トンネル内ラジオ再放送設備

機器仕様書（案）

平成２６年３月

国土交通省

1　総　則

1．1　適　　用

本トンネル内ラジオ再放送設備機器仕様書（案）（以下「本仕様書」という。）は、国土交通省が設置するトンネル内ラジオ再放送設備（以下「本設備」という。）を構成するAM及びFMラジオ再放送の機器等に適用するものであり、本仕様書に定めのないものについては、設計図書による。

1．2　適用規格と法令等

本設備は、本機器仕様書の定めによるほか、下記の規格および関係法令等に適合したものとすること。

（1）電波法

（2）有線ラジオ放送業務の運用の規正に関する法律

（3）有線電気通信法

（4）電気通信事業法

（5）電気用品安全法

（6）日本工業規格（JIS）

（7）その他関係法令および規格

1．3　システム概要

本設備のシステム概要は、下記のとおりとする。

（1）通常時はラジオ放送を受信増幅し、誘導線等によりトンネル内にラジオ再放送を行い、緊急時にAM放送装置内のメモリ再生部またはマイクにて、全チャンネル一斉に緊急情報を割込放送するものである。

（2）AMラジオの再放送方式は、AF中継方式（オーディオ中継方式）を標準とする。

（3）AMラジオのトンネル内設備は、平行2線片側布設方式を標準とする。

（4）FMラジオの再放送方式は、IF中継方式（中間周波中継方式）を標準とする。

（5）FMラジオのトンネル内設備は、管理用無線等と共用するLCX方式を標準とする。

1．4　使用場所

受信アンテナ、整合器及び終端抵抗器は屋外型とし、その他は屋内型とする。

1．5　周囲条件

（1）温　　度　　屋外及びトンネル内　　-15℃～+50℃

屋　　内　　0℃～+40℃

（２）湿　　度　　相対湿度　　85%RH以下

（３）風　　速　　瞬間最大風速　　60m/s（屋外機器のみ）

１．６　構　　造

各装置の構造は、下記のとおりとする。

（１）筐体は堅牢かつ防錆に優れたものとし、鋼板製とする。

２　設備の構成

２．１　設備の構成

AM及びFMのラジオ再放送設備を構成する機器は下記のとおりとし、数量は設計図書による。なお、システム系統の概念図は、別紙－１のとおりとする。

（１）AM受信アンテナ

（２）FM受信アンテナ

（３）受信装置

１）収容架（電源部、端子部等を含む）

２）AM受信部

３）FM受信部

（４）AM放送装置

１）収容架（放送切換部、電源部、端子部等を含む）

２）出力混合部

３）誘導線断検知部

４）操作制御部（FM再放送と共用）

５）伝送制御部（FM再放送と共用）

６）AM送信部

７）メモリ再生部

（５）FM放送装置

１）収容架（電源部、端子部等を含む）

２）FM変調部

３）FM放送切換部

４）FM出力混合部

５）FM送信部

（６）整合器（AM再放送用）

（７）終端抵抗器（AM再放送用）

（８）終端抵抗器（同軸用）

（９）予備品・付属品

(10) 付属図書

３　機器仕様

３．１　機器の仕様

本設備を構成する各機器の仕様は、下記のとおりとする。

３．２　AM受信アンテナ

（１）構　造　等

受信アンテナの構造等は、下記のとおりとする。

１）形	式	ループアンテナ
２）構	造	支柱取付形防水構造
３）接	続	コネクタ付ケーブル付属
４）耐　風　速		瞬間最大風速　60m/s （アンテナ支柱に取り付けた状態）

（２）電気的仕様

１）受信周波数	531kHz～1602kHz内の指定周波数
２）指 向 特 性	水平面8字特性
３）利　　得	0dB（-20dB～0dB：調整可能とする。）
４）特性インピーダンス	AM受信部と整合すること。

３．３　FM受信アンテナ

（１）構　造　等

受信アンテナの構造等は、下記のとおりとする。

１）形	式	八木型アンテナ（ステンレス仕様）
２）構	造	支柱取付形防水構造
３）接	続	N形コネクタ
４）耐　風　速		瞬間最大風速　60m/s （アンテナ支柱に取り付けた状態）

（２）電気的仕様

１）受信周波数　　76MHz～90MHz内の指定周波数

２）指 向 特 性　　水平面8字特性

３）利　　得　　5.5dB以上

４）特性インピーダンス　　50Ω　不平衡

３．４　受信装置

（１）概　　要

受信装置は、収容架にAM受信部及びFM受信部を実装し、受信アンテナで受信したラジオ電波をAMラジオは検波復調後音声信号とし、またFMラジオはIF信号にて、各々AM放送装置及びFM放送装置へ送出するものである。

（２）収容架（標準寸法）

標準寸法は下記のとおりとする。

幅　：　600mm以下　　1架構成

高さ：2350mm以下

奥行：　600mm以下

（３）電源部（電源方式）

１）交流単相2線式　　100V±10% 50/60Hz

２）消　費　電　力　　400VA以下

（４）電気的仕様

AM受信部及びFM受信部の規格は下記のとおりとする。

１）AM受信部

a　受　信　方　式　　スーパーヘテロダイン方式

b　受信周波数範囲　　531kHz～1602kHz

c　実用入力レベル　　35dBμV（S/N 20dB）以上

（入力50dBμV基準　1kHz60%変調時）

d　入力インピーダンス　　AM受信アンテナと整合すること。

e　選　　択　　度　　受信周波数±50kHzにて40dB以上

f　イメージ妨害抑圧比　　60dB以上

g　自動利得調整　　入力35dBμV～90dBμV変化にて受信出力の変化±3dB以内

（入力50dBμV基準　1kHz30%変調時）

h　局　部　発　振　　水晶発振方式

i　音　声　出　力　　-4.5dBm　600Ω平衡（60%変調時）

j　出力周波数特性　　200Hz～5kHz±3dB

（1kHz基準30%変調）

k　歪　　率　　5%以下（1kHz基準60%変調）

l　実装チャネル数　　最大6チャネルとし実装数は設計図書による。

２）FM受信部

a　受　信　周　波　数　76MHz～90MHzの内の指定周波数

b　入出力インピーダンス　50Ω　不平衡

c　入　力　レ　ベ　ル　40～90dBμV（基準レベル60dBμV）

d　出　力　レ　ベ　ル　ＦＭ放送切換部と整合すること。

e　出　力　周　波　数　IF信号　10.7MHz（標準）

Lo信号　RF＋IFまたはRF－IF

f　出力周波数偏差　±1×10^{-5}以内

g　イメージ妨害抑圧比　60dB以上

h　ＩＦ妨害抑圧比　60dB以上

i　実装チャネル数　　最大3チャネルとし、実装数は設計図書による。

３．５　AM放送装置

（１）概　　要

AM放送装置は、受信装置からの各放送局の内容を各々の周波数で再送信すると共に、事務所からの制御により緊急割込放送を行うものである。

（２）収容架（標準寸法）

標準寸法は下記のとおりとする。

幅　：1200mm以下　　2架構成の場合

高さ：2350mm以下

奥行：　600mm以下

（３）電源部（電源方式）

１）交流単相2線式　　100V±10% 50/60Hz

２）消　費　電　力　　600VA以下　（送信出力３Ｗ、４ｃｈの場合）

（４）機能および電気的特性

１）放送切換部

ラジオ再放送波と緊急割込放送の切換を行い各チャンネル送信部に分配するものであり、規格は下記のとおりとする。

a	入　力　信　号	音声信号
b	入力インピーダンス	600Ω　平衡
c	入 力 レ ベ ル	-4.5dBm
d	周波数特性	300Hz～5kHz±3dB （1kHz 30%基準）
e	出　力　信　号	AF信号又はIF信号（送信部と整合すること。）
f	出力インピーダンス	送信部と整合すること。
g	出 力 レ ベ ル	送信部と整合すること。

２）AM送信部

AM送信部は、入力信号を指定周波数に変換し電力増幅するものであり、規格は下記のとおりとする。

a	送 信 周 波 数	531kHz～1629kHzの指定周波数
b	入　力　信　号	AF信号又はIF信号（放送切換部と整合すること。）
c	入力インピーダンス	放送切換部と整合すること。
d	入 力 レ ベ ル	放送切換部と整合すること。
e	出力インピーダンス	50Ω　不平衡
f	送　信　出　力	設計図書による。
g	送信周波数偏差	送信周波数の±0.05%以内
h	スプリアス抑圧比	基本波に対し30dB以上
i	歪　　率	5%以内（1kHz 60%変調時）
j	送 信 部 台 数	設計図書による。

３）出力混合部

出力混合部は、各送信出力を混合し、整合器に給電するものであり、規格は下記のとおりとする。

a	対　象　波	531kHz～1629kHz
b	通　過　電　力	設計図書による。

c　出力インピーダンス　　50Ω　不平衡

d　通　過　損　失　　標準として3dB以下

ただし、100kHz以下の隣接周波数の組合せがある場合は7dB以下とする。

e　チャンネル間アイソレーション

15dB以上

f　混　合　周　波　数　　最大6波とし、実装数は設計図書による。

4）誘導線断検知部

誘導線断検知部は、トンネル内の誘導線異常を検知するもので、断線時は異常出力を送出できるものであり、規格は下記のとおりとする。

a　入力インピーダンス　　50Ω　不平衡

b　出力インピーダンス　　50Ω　不平衡

c　通　過　電　力　　設計図書による。

d　検　出　信　号　　誘導線断時に警報出力を行うこと。

5）メモリ再生部

メモリ再生部は、割込放送音声を再生するもので、音声はあらかじめデジタル方式の記憶媒体に別途録音されたものを使用できるものとし、規格は下記のとおりとする。

a　実　装　台　数　　1台

b　再　生　方　式　　ディジタル録音再生方式

c　録　音　時　間　　2分以上／媒体

6）操作制御部

操作制御部は、割込制御装置からの割込放送制御ならびに各種監視機能を有するものであり、規格は下記のとおりとする。

a　通常はラジオ再放送を行い、緊急時は次の割込放送が可能なこと。

・　ラジオ放送割込（上り）

・　ラジオ放送割込（下り）

・　ラジオ放送割込（上り／下り）

b　割込放送制御の優先順位

・　１位　手動通報連動緊急割込

・　２位　収容架マイク

・　３位　割込端末装置

c　監視表示機能

・　各送信部出力の音声モニタが可能なこと。

・　音声出力指示計により、モニタ選択に合わせてメータ監視ができること。

・　送信出力異常時、誘導線断線等装置異常時に故障表示が可能なこと。

d　伝送制御部とのインタフェース条件

・　受渡し項目は下表のとおりとする。

監視制御の受渡し項目一覧表

No.	監 視 制 御 項 目	制　御	監　視	備　　考
１	ラジオ放送　割込（上り）	○	○	
２	ラジオ放送　割込（下り）	○	○	
３	モニタ切換（上り）	○	○	
４	モニタ切換（下り）	○	○	
５	モニタ　　1CH（AM）	○	○	
６	モニタ　　2CH（AM）	○	○	
７	モニタ　　3CH（AM）	○	○	
８	モニタ　　4CH（AM）	○	○	
９	モニタ　　5CH（AM）	○	○	
１０	モニタ　　6CH（AM）	○	○	
１１	モニタ　　1CH（FM）	○	○	
１２	モニタ　　2CH（FM）	○	○	
１３	モニタ　　3CH（FM）	○	○	
１４	予　　備	○	○	
１５	予　　備	○	○	
１６	収容架マイク使用中（上り）		○	
１７	収容架マイク使用中（下り）		○	
１８	誘導線断（上り）		○	
１９	誘導線断（下り）		○	

２０	出力異常（上り）		○	
２１	出力異常（下り）		○	
２２	電源異常（上り）		○	
２３	電源異常（下り）		○	
２４	手動通報連動緊急割込停止	○	○	
２５	予　　備		○	
２６	予　　備		○	
２７	予　　備		○	
２８	予　　備		○	

・　電気的受渡し条件

無電圧連続の接点受け渡し（接点容量DC48V 50mA以上）とする。

７）伝送制御部

伝送制御部は、ラジオ再放送設備の監視制御に使用するものである。

３．６　FM放送装置

（１）概　　要

FM放送装置は、受信装置からの各FM放送局の内容を各々の周波数で再送信するとともに、割込制御装置からの制御により緊急割込放送を行うものである。

本設備の制御・監視機能および割込音声信号については、併設されるAMラジオ再放送設備側に含むものとすること。

また、トンネル内電界強度を微弱レベルとするため、再放送装置の出力電力を減衰器により調整できるものとすること。

（２）収容架（標準寸法）

標準寸法は下記のとおりとすること。

幅　：　600mm以下　　1架構成

高さ：2350mm以下

奥行：　600mm以下

（３）電源部（電源方式）

１）交流単相2線式　　100V±10% 50/60Hz

２）消　費　電　力　　500VA以下　（送信出力3W、3chの場合）

（４）機能および電気的特性

１）FM変調部

a	変調入力周波数帯域	200Hz～7.5kHz
b	入力インピーダンス	600Ω　平衡
c	入　力　レ　ベ　ル	0dBm
d	出　力　周　波　数	10.7MHz
e	出力インピーダンス	50Ω　不平衡
f	出　力　レ　ベ　ル	FM放送切換部と整合すること。
g	最 大 周 波 数 偏 移	±75kHz（100%変調）
h	プ リ エ ン フ ァ シ ス	50μｓ
i	出 力 周 波 数 偏 差	±1×10^{-5}以内
j	歪　　率	1.5%以下（1kHz 100%変調）

２）FM放送切換部

a	入 力 周 波 数	10.7MHz
b	入出力インピーダンス	50Ω　不平衡
c	入 力 レ ベ ル	FM受信部及びFM変調部と整合すること。
d	出 力 レ ベ ル	FM送信部と整合すること。
e	切 換 入 力 数	最大7
f	切 換 出 力 数	最大10

３）FM送信部

a	送 信 周 波 数	76MHz～90MHzの内の指定周波数
b	入出力インピーダンス	50Ω　不平衡
c	入 力 周 波 数	IF信号　10.7MHz（標準）
		LO信号　RF＋IFまたはRF－IF
d	入 力 レ ベ ル	FM放送切換部と整合すること。
e	出　力　電　力	設計図書による。
f	ス プ リ ア ス	基本波に対して-40dB以下
g	出力周波数偏差	±1×10^{-5}以内
h	異　常　表　示	送信出力および電源異常
i	モ　　ニ　　タ	送信出力メータ、モニタ音声出力
j	送 信 部 台 数	設計図書による。

４）FM出力混合部

a	入力周波数	76MHz～90MHzの内の対象波
b	入出力インピーダンス	50Ω　不平衡
c	出力電力	設計図書による。
d	通過損失	標準として3dB/ch以下
e	混合周波数	設計図書による。

３．７　整合器（AM再放送用）

（１）構　　造　　筐体は鋼板製壁掛形とする。
また､鋼板製収容筐体は耐熱性に優れたものとし、JIS C 60068-2-2に規定する高熱試験に準じ炉内に挿入した後5分間で300度になるようにし、当該温度に10分耐える構造とし、内部の筐体はJIS C 0920（電気機械器具の外郭による保護等級）IP55（防塵性：レベル5、防水性：レベル5）以上の構造とする。

（２）標準寸法　　幅　：　400mm以下
高さ：　300mm以下
奥行：　200mm以下

（３）表面処理　　溶融亜鉛めっき仕上げとし、亜鉛付着量はJIS H 8641によるHDZ35(350g/㎡以上)とする。

（４）規　　格

１）	入力回路	50Ω不平衡×1回路
２）	出力回路	300Ω又は600Ω平衡×1回路
３）	許容入力	20W
４）	損失	2dB以内
５）	周波数帯域	531kHz～1629kHz
６）	整合	VSWR 2以下
７）	耐熱構造	函体は二重構造とすること。

３．８　終端抵抗器（AM再放送用）

（１）構　　造　　筐体は鋼板製壁掛形とする。

また、鋼板製収容筐体は耐熱性に優れたものとし、JIS C 60068-2-2に規定する高熱試験に準じ炉内に挿入した後5分間で300度になるようにし、当該温度に10分耐える構造とし、内部の筐体はJIS C 0920（電気機械器具の外郭による保護等級）IP55（防塵性：レベル5、防水性：レベル5）以上の構造とする。

（２）標準寸法　　幅　：　400mm以下
高さ：　300mm以下
奥行：　200mm以下

（３）表面処理　　溶融亜鉛めっき仕上げとし、亜鉛付着量はJIS H 8641によるHDZ35（350g/㎡以上）とする。

（４）規　　格

１）許 容 電 力　　10W以上

２）周 波 数 帯 域　　531kHz～1629kHz

３）整　　合　　トンネル内誘導線に十分整合するものとし、特性インピーダンスを内部で可変できること。

４）耐 熱 構 造　　函体は二重構造とすること。

３．９　終端抵抗器（同軸用）

（１）形　　状　　同軸型

（２）規　　格

１）許容電力　　10W以上

２）周波数帯域　　DC～1000MHz

３）ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ　　50Ω不平衡

４．予備品・付属品等

４．１　予備品及び付属品は、下記のとおりとする。

（１）ランプ・ヒューズ類　　現用の100%

（２）リレー　　各種1個

（３）試験用コード　　各種1個

４．２　付属図書は、下記のとおりとする。

（１）試験成績書　　1部

（２）取扱説明書　　1部

トンネル内ラジオ再放送設備　概念図

別紙－1